



CLIPPEDIMAGE= JP408199072A

PAT-NO: JP408199072A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08199072 A

TITLE: ASPHALT COMPOSITION AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: August 6, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OKADA, SHINICHIRO  
MATSUYAMA, MASANORI  
YOKOO, HAJIME  
OKUI, TORU  
KAGAWA, YASUNORI  
MITSUYA, SHUHEI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OSAKA GAS CO LTD	N/A
OHBAYASHI CORP.	N/A
OOBAYASHI DORO KK	N/A
SUMITOMO OSAKA CEMENT CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06333241

APPL-DATE: December 14, 1994

INT-CL\_(IPC): C08L095/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an asphalt compsn. which is prevented from flowing out during transport and paving because of the high retention power of fibers and which can maintain high reinforcing properties stably for a long term by compounding asphalt with specific short carbon fibers.

CONSTITUTION: This compsn. contains asphalt and curled short carbon fibers having a degree of crimping (the ratio of the max. length in the direction vertical to the longitudinal direction in the crimped state to the longitudinal length in the crimped state) of 0.05-1. The curled fibers, when compared with straight fibers, exhibit a high retention of asphalt, preventing the flowing out of asphalt from aggregates and imparting a high rutting and crack resistance to a pavement. The fibers with diameters lower than 5 $\mu$ m tend not to be mixed and dispersed homogeneously, and those with diameters higher than

20&mu;m sometimes do not improve the durability of a paved road so much.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-199072

(43)公開日 平成8年(1996)8月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
C 0 8 L 95/00

識別記号  
L S Q

府内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平6-333241	(71)出願人 000000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(22)出願日	平成6年(1994)12月14日	(71)出願人 000000549 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
		(71)出願人 000208204 大林道路株式会社 東京都港区南青山1丁目24番1号
		(71)出願人 000183266 住友大阪セメント株式会社 東京都千代田区神田美土代町1番地
		(74)代理人 弁理士 鍾田 充生 (外1名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アスファルト組成物およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 アスファルトの流出を防止するとともに、舗装用アスファルトに、高い補強性及び耐久性を付与する。

【構成】 アスファルトと、捲縮度(捲縮状態での長手方向に90°方向の最大長さ/捲縮状態での長手方向の長さ)が0.05~1のカールした炭素繊維の短纖維と、骨材とを混合することにより、アスファルト組成物を調製する。上記炭素繊維の短纖維は、直径5~20μm、捲縮状態での長さ1~10mm程度であり、アスファルト及び骨材100重量部に対して0.1~10重量部添加される。アスファルト2~15重量%と、平均粒子径50mm以下の骨材98~85重量%とで構成すると、纖維の添加量が少量であっても高い保持性および補強性を有するとともに、アスファルトの流出、骨材の脱落を防止する。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アスファルトと、捲縮度（捲縮状態での長手方向に90°方向の最大長さ／捲縮状態での長手方向の長さ）が0.05～1のカールした炭素繊維の短纖維とを含むアスファルト組成物。

【請求項2】 炭素繊維の短纖維が、直径5～20μm、捲縮状態での長さ1～10mmのカールした炭素繊維である請求項1記載のアスファルト組成物。

【請求項3】 炭素繊維のアスペクト比（捲縮状態での長さ／纖維径）が100～2000である請求項1記載のアスファルト組成物。

【請求項4】 さらに骨材を含む請求項1記載のアスファルト組成物。

【請求項5】 炭素繊維の含有量が、アスファルト及び骨材の総量100重量部に対して0.1～10重量部である請求項4記載のアスファルト組成物。

【請求項6】 アスファルトと、平均粒子径50mm以下の骨材と、直径7～20μm、捲縮状態での長さ1～10mmのカールした炭素繊維とを含む透水性組成物であって、前記炭素繊維含有量が、アスファルト及び骨材の総量に対して0.1～10重量部であるアスファルト組成物。

【請求項7】 透水性組成物におけるアスファルトと骨材との割合が、前者／後者=2/98～15/85（重量%）である請求項6記載のアスファルト組成物。

【請求項8】 アスファルトと、カールした炭素繊維の短纖維とを混合するアスファルト組成物の製造方法。

【請求項9】 さらに骨材を混合する請求項8記載のアスファルト組成物の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、街路、道路、駐車場などの道路を舗装し、補強性や透水性などを付与する上で有用なアスファルト組成物およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 道路の舗装には、アスファルトを含む組成物が広く使用されているが、交通量の増加や大型車および荷重の増加、ラジアルタイヤの普及などの要因に加えて、気候の温暖化という外的要因により、わだち掘れを始めとして、アスファルト舗装道路の損傷が短期間内に生じている。

【0003】 舗装道路の耐久性を向上させるため、①ゴム、熱可塑性エラストマーによるアスファルトの改質、②セミブローン化によるアスファルトの感温性の低減、③吸油性骨材の使用による高温時における軽質油分の除去、④植物繊維によるビチューメンの改質などの点から種々の検討がなされている。

【0004】 しかし、前記ゴムやエラストマーによる改質方法①では、通常のアスファルトの溶融温度よりも高

2

い温度で混合し、舗設する必要がある。また、感温性を改善する方法②では、必要に応じて触媒の存在下、ブローリング処理する必要があることに加えて、別途、施設を要する。吸油性骨材を用いる方法③では、吸油に時間を要するため、やや速効性に難点がある。さらに、植物繊維による改質方法④では、高温での特性を改善することが困難であるとともに、纖維の腐蝕や腐敗が懸念される。

【0005】 特開昭49-80126号公報には、アスファルトにアスベスト1～5%を混合し、フランシング、ブリージング、摩耗を抑制することが提案されている。しかし、アスベストの使用は、発ガン性などの点から好ましくない。特開昭50-85127号公報には、アスファルト合材に纖維長5～15mmの合成纖維を混合して表層を形成し、わだち掘れやひび割れを防止することが提案されている。しかし、合成纖維の耐熱性が低いため、加熱溶融により施工されるアスファルト舗装において、合成纖維の補強性を有効に発現させることが困難である。

【0006】 特開昭51-45119号公報には、アスファルトにスチールファイバーを混入し、引張り強度、剪断強度や耐摩耗性を改善することが提案されている。しかし、前記ファイバーは腐蝕性を有するため、高い補強性を長期間に亘り維持するが困難であるとともに、錆の発生に伴ない外観をも損なう。また、アスファルトとスチールとの密度差が大きいため、均一な混合が困難となる。

【0007】 さらに、特公平2-31164号公報には、骨材とアスファルトと鉱物繊維とを含み、細骨材の量を少なくするとともに、特定の纖維径を有する前記鉱物繊維をアスファルト中に0.5～20重量%含む透水性を有する道路舗装材料が開示されている。この舗装材料は、間隙による透水性を確保するため微小骨材を含んでいない。

【0008】 しかし、前記舗装材料では、岩綿（ロックウール）などの鉱物繊維の平均纖維径が1～5μm程度であるため、補強性が小さいだけでなく、前記鉱物繊維を添加しても粘度上昇の程度が小さく、アスファルトの保持量が少ない。そのため、アスファルトが流出しやすい。また、骨材、特に粗骨材に対するアスファルトの割合が小さいため、骨材がアスファルトから脱落し易く、ひび割れが発生し易い。さらには、鉱物繊維の纖維径が小さいため、纖維が均一に分散した組成物を得るために、アスファルトと鉱物繊維とを予め混合した後、骨材と混合する必要がある。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明の目的は、運搬および舗設時に、高い保持性によりアスファルトの流出を防止できるとともに、長期間に亘り高い補強性を安定に維持できるアスファルト組成物およびその製

造方法を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、わだち掘れやひび割れの発生を抑制できるアスファルト組成物およびその製造方法を提供することにある。

【0011】本発明のさらに他の目的は、補強繊維の添加量が少量であってもアスファルトに対して高い保持性および補強性を有するとともに、移送および敷設時のアスファルトの流出、敷設後の骨材の脱落を防止できるアスファルト組成物およびその製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記目的を達成するため鋭意検討の結果、繊維としてカールした炭素繊維の短纖維を用いると、高い補強性を長期間に亘り付与できるだけでなく、少量の添加によりアスファルトに対する高い保持性が発現し、アスファルトの流出および骨材の脱落を防止できることを見いだし、本発明を完成した。

【0013】すなわち、本発明のアスファルト組成物は、アスファルトと、カールした炭素繊維の短纖維とを含んでいる。前記カールした炭素繊維の捲縮度（捲縮状態での長手方向に90°方向の最大長さLTと捲縮状態での長手方向の長さLLとの比LT/LL）は、例えば、0.05～1程度である。カールした炭素繊維の短纖維としては、例えば、直径5～20μm、捲縮状態での長さ1～10mm程度の短纖維が使用でき、炭素繊維のアスペクト比は100～2000程度であってもよい。前記アスファルト組成物は、さらに骨材を含む場合が多く、骨材を含む組成物は透水性であってもよい。炭素繊維の含有量は、纖維径、纖維長などに応じて選択でき、例えば、アスファルト及び骨材の総量100重量部に対して0.1～10重量部程度である場合が多い。

【0014】本発明の方法では、アスファルトとカールした炭素繊維の短纖維とを混合することによりアスファルト組成物を調製する。

【0015】以下に、本発明を詳細に説明する。

【0016】アスファルト組成物のアスファルトとしては、天然アスファルト、石油アスファルトのいずれも使用でき、石油アスファルトは、ブローンアスファルトであってもよいが、ストレートアスファルトを用いる場合が多い。さらに、アスファルトは感温性を低減するためブローイング処理したアスファルト（例えば、セミブローンアスファルト、触媒を用いてブローイング処理したキャタリティックセミブローンアスファルトやキャタリティックブローンアスファルトなど）であってもよい。舗装用アスファルトの針入度（25°C）は、100g、5秒の荷重において、例えば、40～120、特に60～100程度である場合が多い。

【0017】さらに、アスファルトは、固体又は半固体のアスファルトを加熱溶融して使用してもよく、ゴム、

熱可塑性エラストマー、熱硬化性エラストマーなどを混入した改質バインダー、或いは高粘度バインダーであってもよく、乳化剤を用いたアスファルト乳剤、カットバックアスファルトなどの液状で使用してもよい。

【0018】前記炭素繊維としては、ポリアクリロニトリル、フェノール樹脂、コアナ樹脂、レーヨンなどの高分子、石油又は石炭系ピッチなどの炭素繊維化可能な繊維を素材とする炭素繊維などが挙げられる。これらの炭素繊維は、一種又は二種以上使用できる。

10 【0019】炭素繊維は、耐蝕性及び機械的強度が著しく大きい。そのため、炭素繊維の添加により、アスファルトに高い補強性を長期間に亘り付与できる。炭素繊維は、炭素繊維化可能な繊維を、不活性ガス雰囲気又は真空中、800～1500°C程度の温度で焼成した炭化繊維が使用でき、黒鉛化繊維も用いることができる。骨材からのアスファルトの流出を防止する用途では、焼成前の紡糸した軟化点250°C以上の繊維および不融化した繊維も用いることができる。

【0020】本発明の特色は、炭素繊維として、カールした炭素繊維の短纖維を用いる点にある。直毛状の繊維に比べて、カールした捲縮炭素繊維を用いると、アスファルトに対する保持性が高くなり、骨材からのアスファルトの流出を防止できるとともに、わだち掘れやひび割れに対して高い耐性を付与できる。

20 【0021】炭素繊維の素線径は、補強性および混合分散性を損わない範囲で選択でき、例えば、5～20μm、好ましくは6～20μm、さらに好ましくは7～20μm程度である。炭素繊維径が5μm未満では、アスファルトとの均一な混合分散性が損われ易く、20μmを越えると舗装道路の耐久性がさほど向上しない場合がある。

30 【0022】炭素繊維は短纖維として使用され、短纖維の纖維長は、補強性および混合分散性などを損わない範囲で選択でき、例えば、伸長状態ではなく捲縮状態で、1～10mm、好ましくは2～10mm、さらに好ましくは2～8mm程度である。炭素繊維の長さが1mm未満であると、アスファルトに対する高い保持性、補強性を付与できない場合があり、10mmを越えると、均一な混合分散性が損われる場合がある。

40 【0023】カールした炭素繊維の捲縮度LT/LLは、アスファルトの流出、骨材の脱落を防止できるとともに、補強性を損わない範囲で選択でき、例えば、捲縮度が0.05～1、好ましくは0.1～1、さらに好ましくは0.2～1程度である。捲縮度が0.05未満であると、アスファルトに対する保持性、骨材の脱落を有效地に防止することが困難である。

【0024】炭素繊維のアスペクト比（捲縮状態での纖維長/纖維径）は、例えば、100～2000、好ましくは300～1500、さらに好ましくは500～1000程度である。アスペクト比が100未満では補強性

5  
が低下し、2000を越えると混合分散性が低下し易い。

【0025】本発明のアスファルト組成物は、通常、骨材を含む場合が多い。骨材の種類は特に制限されず、例えば、碎石などの粗骨材、砂利、砂、石粉、ケイ砂、パーライトなどの細骨材、石粉などが例示でき、軽量骨材を使用してもよい。

【0026】骨材の粒子径および含有量は、所望する透水性、強度などに応じて選択でき、アスファルトの流出性、骨材の脱落など防止できる限り特に制限されない。アスファルト組成物に透水性を付与し、透水性舗装材料とするためには、例えば、平均粒子径50mm以下、例えば、40mm以下の骨材のうち2.36mm以上の骨材を75重量%以上使用する場合が多い。なお、透水性舗装材料においては、粒子径や種類の異なる複数の骨材を混合することにより、粒度分布を調製し、透水性をコントロールしてもよい。

【0027】前記アスファルトと骨材との割合は、広い範囲で使用でき、例えば、アスファルト/骨材=2/98~15/85(重量%)、好ましくは3/97~10/90(重量%)程度である。前記割合において、アスファルトに対する骨材の割合が大きくなると、舗装に伴なって形成される間隙部により透水性が大きくなる。

【0028】透水性アスファルト組成物において、前記アスファルトと骨材との割合は、例えば、アスファルト/骨材=2/98~15/85(重量%)、好ましくは3/97~10/90(重量%)程度であり、4/96~6/94(重量%)程度の割合で用いる場合が多い。

【0029】前記炭素繊維の割合は、アスファルトに対する保持性および補強性を高めるとともに混合分散性を損わない範囲で選択でき、例えば、アスファルト及び骨材100重量部に対して、0.1~10重量部、好ましく0.2~5重量部程度であり、0.3~5重量部程度である場合が多い。炭素繊維の割合が0.1重量部未満であるとアスファルトに高い補強性を付与するのが困難であり、10重量部を越えると均一な混合分散が損われ易い。

【0030】なお、前記アスファルト組成物には、必要に応じて、アスファルトの加熱溶融温度において繊維形状を保持できる他の補強繊維(例えば、ガラス繊維、アルミニウムシリケート質繊維、アルミナ質繊維、炭化ケイ素繊維などのセラミック繊維、ポリプロピレン繊維、セルロース繊維、レーヨン繊維、アセテート繊維、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、ポリビニルアルコール系合成繊維(ビニロン繊維)、ポリエーテルスルホン繊維、芳香族ポリアミド繊維(アラミド繊維など)などの高分子繊維)を添加してもよい。また、アスファルト組成物には、種々の添加剤、例えば、充填剤、着色剤などを添加してもよい。

【0031】本発明のアスファルト組成物は、アスファ

ルトとカールした炭素繊維の短繊維とを、必要に応じて骨材とともに、混合することにより調製でき、炭素繊維の短繊維の添加順序は特に制限されない。すなわち、炭素繊維の短繊維は、予めアスファルトと混合してもよく、アスファルトと骨材との混合物に添加して混合してもよい。さらには、アスファルトと骨材と炭素繊維とを同時に混合してもよい。

【0032】アスファルト組成物は慣用の方法により調製でき、例えば、140~185°C程度の温度で加熱溶融したアスファルト溶融物と、加熱した骨材と、加熱されていてもよい炭素繊維の短繊維とを混合することにより調製することができる。アスファルトの溶融粘度は、作業性の点から、例えば、150~220センチストークス程度である場合が多い。アスファルトの加熱溶融温度は、好ましくは150~180°C程度である場合が多く、骨材の加熱温度は、混合操作性などを損わない範囲で選択でき、例えば、アスファルトの加熱温度よりも40°C程度(好ましくは10~20°C程度)高い温度である場合が多い。

【0033】  
【発明の効果】本発明のアスファルト組成物は、カールした炭素繊維の短繊維を含むので、高い保持性によりアスファルトの流出を防止できるとともに、長期間に亘り高い補強性を安定に維持できる。また、補強性が高く、わだち掘れやひび割れの発生を抑制できる。さらに、補強繊維の添加量が少量であっても高い保持性および補強性を有するとともに、アスファルトの流出、骨材の脱落を防止できる。

【0034】本発明の方法では、添加順序により影響されることなく、混合という簡単な操作で、上記の如き優れた特性を有するアスファルト組成物を製造できる。

【0035】  
【実施例】以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【0036】実施例1~7  
粗骨材と細骨材と石粉との混合骨材95重量部を170°Cに加熱するとともに、アスファルト5重量部を160°Cで加熱溶融し、両者を1分間混合し、混合物に表1に示す割合でカールした炭素繊維の短繊維(繊維径18μm、繊維長3mm、捲縮度LT/LL=0.3)を1分間混合することにより、アスファルト組成物を調製した。なお、混合骨材の粒度は、次の通りである。

【0037】2.4mm以下 : 38.6重量%

2.4~4.8mm : 14.2重量%

4.8~13.2mm : 27.4重量%

13.2~19mm : 17.1重量%

19~28.5mm : 2.7重量%

実施例8

50 捲縮度LT/LL=0.6の炭素繊維を用いる以外、実

施例1と同様にしてアスファルト組成物を調製した。

【0038】比較例1および2

実施例1のカールした炭素繊維の短繊維に代えて、下記の繊維を表1に示す割合で用いる以外、実施例1と同様にして、アスファルト組成物を調製した。

【0039】比較例1：直線状炭素繊維の短繊維（呉羽化学工業（株）製、クレカC-103T、繊維径18μm、繊維長3mm、捲縮度0.006）

比較例2：植物繊維（IRS製、アボーセル、メチルセルロース系繊維、繊維径50μm、繊維長5mm、捲縮度0.01）

比較例3

繊維成分を添加することなく、実施例1と同様にしてアスファルト組成物を調製した。

【0040】そして、前記実施例および比較例において、混練時の繊維の分散性を下記の基準で評価した。

【0041】優：繊維が均一に分散する

良：繊維が略均一に分散するが、一部に繊維の絡み合いが認められる

不可：繊維が絡み合い、均一な分散ができない

また、マーシャル試験によりひび割れ、アスファルト混合物の耐塑性流動性に関するホイールトラッキング試験によりわだち掘れを評価したところ、表1に示す結果を得た。なお、マーシャル試験およびホイールトラッキング\*

\*グ試験の概要は次の通りである。

【0042】マーシャル試験：ランマーにより締固められたアスファルト混合物の成形供試体（標準101.6mmφ×6.35mm）を60℃の水槽に30～40分間入れて加熱し、取出して60℃に加熱された載荷ヘッドの中空装着部に装着するとともに、フロー計を備えた載荷装置に載荷ヘッドを装着する。50mm/分の変位速度で供試体に荷重を作用させ、最大荷重に達し、荷重が減少し始める時の最大荷重を安定度として評価する。

10 【0043】ホイールトラッキング試験：型枠内で締固められたアスファルト混合物の成形供試体（300mm×300mm×50mm）を室温で12時間、60℃で5時間以上養生し、60℃の恒温室内の試験装置に型枠の供試体をセットする。直径200mm、幅50mm、厚さ15mm、60℃におけるJIS硬度78±2のゴム製ソリッドタイヤを用い、荷重70kgf、走行距離230mm、速度42回/分の走行条件で試験に供し、供試体中央部の時間当りの変位を測定し、下記式により動的安定度（DS）を算出する。

20 【0044】動的安定度（DS）=42×(60分-45分)÷[60分での変位量（mm）-45分での変位量（mm）]

【0045】

【表1】

表1

	繊維の種類	繊維径(μm)	繊維長(mm)	捲縮度	添加量(重量%)	分散性	マーシャル試験(kgf)	ホイールトラッキング試験(回/mm)
実施例1	カール炭素繊維	18	1	0.3	0.3	優	960	2200
実施例2	カール炭素繊維	18	3	0.3	0.3	優	1050	2800
実施例3	カール炭素繊維	18	6	0.3	0.3	優	1180	3500
実施例4	カール炭素繊維	18	10	0.3	0.3	良	1200	3000
実施例5	カール炭素繊維	18	3	0.3	1.0	優	1250	4200
実施例6	カール炭素繊維	13	3	0.3	0.3	優	1020	2400
実施例7	カール炭素繊維	7	3	0.3	0.3	良	1120	3500
実施例8	カール炭素繊維	18	3	0.6	0.3	良	1150	3400
比較例1	直線状炭素繊維	18	3	0.006	0.3	優	850	1400
比較例2	植物繊維	50	5	0.01	0.3	優	870	2500
比較例3	-	-	-	-	-	-	850	1200

表1より、実施例1～8では、いずれも繊維分散性が高いとともに、比較例の組成物に比べて、ひび割れ、わだち掘れを抑制でき、耐久性が高い。

【0046】実施例9及び10、比較例4及び5

160℃で加熱溶融したアスファルト6重量部と、160℃で加熱した下記粒度の骨材94重量部とを混合した後、下記の繊維を表2に示す割合で添加混合し、アスファルト組成物を調製した。

【0047】[骨材の粒度]

※<2mm: 8重量%

2～4mm: 20重量%

4～8mm: 23重量%

8～12mm: 49重量%

実施例9及び10: カールした炭素繊維の短繊維（繊維径18μm、繊維長3mm、捲縮度0.3）

比較例4及び5: 直線状炭素繊維の短繊維（呉羽化学工業（株）製、クレカC-106T、繊維径18μm、繊維長3mm、捲縮度0.006）

※50 繊維長3mm、捲縮度0.006）

## 実施例11

捲縮度  $LT / LL = 0.6$  の炭素繊維を用いる以外、実施例9と同様にしてアスファルト組成物を調製した。

## 【0048】比較例6

繊維を添加することなく、実施例9と同様にして、アスファルト組成物を調製した。

【0049】そして、実施例9～11、比較例4～6で得られたアスファルト組成物について、骨材からのアスファルトの流出性を次のようにして調べたところ、表2に示す結果を得た。

【0050】すなわち、アスファルト組成物100gを迅速にガラス板上に置き、ガラス板を、160°Cに加熱\*

\*した加熱ボックス中に収容し、下方からアスファルトの流出を60分間観察し、次の基準で評価した。

【0051】A：骨材とガラス板との接触点にのみアスファルトが存在する

B：接触点からのアスファルトの滲みが小さい（接触点の近傍3mm未満の範囲）

C：接触点からのアスファルトの滲みが大きい（接触点の近傍3～10mmの範囲内）

D：接触点からのアスファルトの滲みがかなり大きい（接触点の近傍10mm以上）

【0052】

【表2】

表 2

	繊維の種類	繊維添加量 (重量%)	捲縮度	アスファルト の流出度
実施例9	カール炭素繊維	0.3	0.3	B
実施例10	カール炭素繊維	0.5	0.3	A
実施例11	カール炭素繊維	0.3	0.6	A
比較例4	直線状炭素繊維	0.3	0.006	C
比較例5	直線状炭素繊維	0.5	0.006	B
比較例6	-	0	-	D

表2から明らかなように、カールした炭素繊維の短纖維※を抑制できる。

を少量添加するだけで、骨材からのアスファルトの流出※30

## フロントページの続き

## (72)発明者 岡田 慎一郎

大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

## (72)発明者 松山 正典

大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

## (72)発明者 横尾 一

大阪市大正区南恩加島町7丁目1番3号 住友大阪セメント株式会社内

## (72)発明者 奥井 徹

大阪市中央区北浜東4番33号 株式会社大林組内

## (72)発明者 香川 保徳

大阪市中央区釣鐘町2丁目4番17号 大林道路株式会社内

## (72)発明者 光谷 修平

大阪市中央区釣鐘町2丁目4番17号 大林道路株式会社内